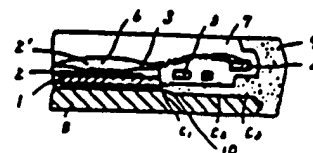


(54) RESIN SEALED SEMICONDUCTOR DEVICE

(11) 63-233555 (A) (43) 29.9.1988 (19) JP
(21) Appl. No. 62-65715 (22) 23.3.1987
(71) TOSHIBA CORP (72) SHINJIRO KOJIMA
(51) Int. Cl. H01L23/30, H01L23/34

PURPOSE: To prevent an air gap from occurring between a heat dissipation fin and a first seal part, in a double-molded type resin sealed semiconductor device, by gradually reducing the distance between the first resin seal part and the planar heat dissipation fin toward the bed part of a lead frame.

CONSTITUTION: A semiconductor element 2 is mounted on a bed part 1, which is the conductive metal plate of a lead frame. A pad 2' and an inner lead terminal 3 or 4 are connected with a thin metal wire 5. After the thin wire 5 is covered with an encapping agent 6, a first resin seal part 7 is formed. At this time, the seal is performed so that the rear surface of the bed part 1 is exposed. The bed part 1 and a planar heat dissipation fin 8 are arranged in a metal mold with a slight gap C₁ being provided. A second resin seal part 9 is formed. Here, gaps C₂ and C₃ are formed between the seal part 7 and the fin 8 so that the flow path of the second resin is gradually reduced toward the gap C₁. Since the gap C₁ is excellently filled with the second resin, voids do not remain, and the heat dissipation characteristic becomes excellent.



⑩ 日本国特許庁 (J P) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 昭63-233555

⑬ Int. Cl.⁴
H 01 L 23/30
23/34

識別記号 庁内整理番号
B-6835-5F
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)9月29日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-65715

⑰ 出 願 昭62(1987)3月23日

⑱ 発 明 者 小 島 伸 次 郎 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 題 書

1. 発明の名称

樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

導電性金属板基面にマウントする半導体素子と、この周面に配置する溝槽をもつリード端子と、このリード端子と前記半導体素子間を接続する金属層と、この金属層及び前記半導体素子を埋設し前記導電性金属板の表面を平坦して封止成形する第1の樹脂封止部と、前記導電性金属板の表面と僅かな距離を、維持して対向配置する板状の放熱フィンと、この僅かな距離をうめ前記板状の放熱フィンの表面を露出し前記第1の樹脂封止部を含めて封止成形する第2の樹脂封止部とをもつ樹脂封止型半導体装置において、前記板状の放熱フィンと導電性金属板表面間の距離を最小とし、前記放熱フィンと第1の樹脂封止部間の距離、前記金属層を接続する前記リード端子に対応する第1の樹脂封止部と前記板状の放熱フィン間の距離を順次増大することを特徴とす

る樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の課題な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は樹脂封止型半導体装置の改良に係るもので、特にトランジスタアレイ、SCR アレイ等のパワーモジュールや、パワートランジスタならびにパワーSSD等の高出力半導体装置に適用する二重にモールドを施した半導体装置に関するものである。

(従来の技術)

最近の半導体装置には単一の半導体素子で構成するものの外に、複数の半導体素子ならびに付属部品を一体としたモジュールタイプも多用されており、その放熱性を改善するにはリードフレームにマウントした半導体素子と共に放熱フィンもトランスファ成形する方法が採用されている。

このようなモジュール製品では複数の半導体素子をマウントする寸法の大いリードフレームを用いた樹脂封止成形工程中に困難して、放熱

フィンとリードフレームのベッド部間距離が異常に狭くなったり広げられることがある。

このために、従来防止（トランスファーマールド）工程を複数回に分けて実施する方式が採用されており、リードフレームのベッドと放熱フィン間の距離を所望の値に維持できるので、放熱性の改善に役立つところが多い。

第10図によりこの二重モールド方式を説明する。第10図は二重モールドを用いた製品の断面図。この構造を得るには第1の樹脂防止部21と封入成形品Aを、リードフレームのベッド部20表面と放熱フィン21を僅かな距離を保って金版内に配置後第1の樹脂防止部22と同様なエポキシ樹脂によって封止成形を行って第2の樹脂防止部23を設ける。

この二重モールド方式の結果、ベッド部20にダイボンディングした半導体素子24ならびにリードフレームのリード端子25を覆覆する金版層26等が埋設すると共に、放熱フィン21の一面はこの封止樹脂と連続して樹脂を形成する。

（発明が解決しようとする問題点）

このような二重モールド方式を適用した樹脂防止部23と放熱フィン21との距離は前述のように放熱フィンと、半導体素子をダイボンディングしたリードフレームのベッド部間距離を僅かな距離とし、更にこの空間に封止樹脂層を充填するので熱伝導性に優れた特徴を持っている。これに反して、前記空間に封止樹脂が入りにくい場合エアボイドが発生しやすい。また、この樹脂防止部の境界に機械的強度を考えると、亀裂やエアギャップが入り易い点があり、これが基で放熱特性が劣化する。

本発明は上記欠点を除去する新規な樹脂防止部半導体装置を提供することを目的とする。

（発明の構成）

（問題点を解決するための手段）

二重モールド方式を適用した樹脂防止部半導体装置における板状の放熱フィンと、リードフレームのベッド部即ち導電性金版板を充填する第2の樹脂防止部のエアギャップ等を排除するために、この極めて狭い領域につながる板状の放熱フィンと第1の樹脂防止部間の距離と前記導電性金版板

にマウントした半導体素子と電気的接続を確保べく設置した金版層にはリード端子を連結しこれに対応する第1の樹脂防止部と板状放熱フィン間の距離とを順次増大する手段を採用する。

（作用）

このように本発明では極めて狭い領域に充填する樹脂樹脂層を順次縮小するように配座しているので、入り易く従ってエアボイドの発生を防止して、樹脂防止部半導体装置に必要な絶縁性ならびに熱伝導性を確保したものである。

（実施例）

第1図乃至第9図に本発明の実施例を詳述するが、従来の技術図と重複する記載が都合上一部にあるが、新番号を付して説明する。

この実施例は半導体素子6ヶで構成する回路（第5図）をもつ樹脂防止部半導体装置であり、この各半導体素子をマウントするリードフレームも当然適切な構造が必要となるが、その上面図を第2図に示す。

半導体素子2…はベッド部即ち導電性金版1

…にマウントされているが、そのパターンは直線でありかつ逆傾が高いことがよく判る。一方このリードフレームは第1図等に示すように導電性金版1…と内部リード端子部3ならびに後述するように金版層5をボンディングする外部リード端子部4の3部分の高さを互に異らせるように折曲げてこの導電性金版1…と絶縁の位置にする。

半導体素子2…に設けるパッド2'と外部リード端子4間には通常のボンディング性によって金版層5を敷設して電気的接続を施し、これをエンキャップ部6によって被覆後公知のエポキシ樹脂によるトランスファーマールド工程を施して第1の樹脂防止部7を設ける。この結果半導体素子2、内部外部リード端子3、4は、金版層5とエンキャップ部6は埋設されるものの、導電性金版1…の高さはこの第1の樹脂防止部7表面に露出する。

更に露出した導電性金版1に対して僅かの距離を保って板状の放熱フィン8を樹脂モールド用金版内に設けて第2の樹脂防止部9を形成する。

この場合、板状の放熱フィン9と導電性金属板1間の距離C、<内部リード3に対応する第1の樹脂封止部7と板状の放熱フィン9間の距離C、<外部リード4に対応する第1の樹脂封止部7と板状の放熱フィン9間の距離C、として溶融樹脂が流れ易いように配慮している。C、に示す距離を維持するには第1図に示すように板状の放熱フィン9の所定位置即ち内部リード端子3に対向する位置にプレス加工で凹部10を設けるか、第9図に示すように第1の樹脂封止部8の厚さを小さくしても良い。尚このトランスファモールド工程におけるゲート位置はC、方向に設けて前述のように溶融樹脂の流れを改善して最も狭いC、の通過を良好にする。

更にこの溶融樹脂の流れに配慮した例が第3～4図、第6～9図であり、結果的には第2の樹脂封止部9が第1の樹脂封止部7を締め付けて板状の放熱フィン9と導電性金属板1間のエアギャップを防止している。

この第4図は第2の樹脂封止部9形成を封入

した工程を封入した樹脂封止型半導体装置の上図面であり第1及び第2の樹脂封止部7、9が連続して表面を形成しているが、この第1の樹脂封止部7の外壁に7a～7dの段部を形成している。第3図イは、第1の樹脂封止部7を形成してから不要部分を除去した成形品の平面図であり、これをA-A線に沿って切断した図が第3図ロである。

この段部は、第2の樹脂封止部9との密着を良くするために半導体素子の外壁をいれ換えると導電性金属板1…の中間位置に形成し、この成形品に当たっては段部に相当する上型キャビティの成形型を使用し、かつこの導電性金属板1の裏面が第1の樹脂封止部7の裏面を下型キャビティの裏面に密着配置してトランスファモールド工程を実施して得られる。

第6図～第8図は第4図に示したB-B、C-C、D-Dの各線に沿って切断した製品の断面図であり、第1の樹脂封止部7の段部7a～7dにエポキシ樹脂で構成する第2の樹脂封止部9a～9dが充填され、第7図に示す段部チーパ7eは第2の樹脂

封止部9に対してUnder Cutの逆テーパであって好ましくは5°より好ましくは10°以上に設置する。

この段部は半導体素子2の外壁をほぼ囲んで設けられているので、前記C、の距離を持つ導電性金属板1と板状の放熱フィン8間に充填する第2の樹脂封止部9の密着性が改善されて、第1の樹脂封止部7を締め付ける効果が発揮する。

尚第4図に示すように第1の樹脂封止部7が露出する面積は第1の樹脂封止部7の設け面積の約50%が好ましく、密着力を強めるために少なくするとC、距離を所望の寸法に収めることができず、ボイドが抜けずに絶縁不良となる。これは第2の樹脂封止部9成形時にC、距離をもった隙間が後から充填されてここでの樹脂圧が小さくなってかつボイドを量込み易いためである。

(発明の効果)

この二重モールド方式を採用した樹脂封止型半導体装置では板状放熱フィンと第1の樹脂封止部間に第2の樹脂封止用樹脂が充填されることで、エ

アーボイドが発生し難い。従って半導体装置の耐絶縁性が安定して高耐圧素子が得られる効果があり、しかもリード端子の自由度も従来より増す。

又厚さ2mmの板状放熱フィンを使用して外形寸法が77(幅)×27(高)×7(厚)mmである第4図の樹脂封止型半導体装置を試料としてC、を0.34mmとすると、ピーク値として16.7kVを1分でクリアでき、0.3mmでは16.9kV×1分をクリアした。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る半導体装置の要部を示す断面図、第2図はリードフレームの平面図、第3図イは第1の樹脂封止部の状態を示す上図面、第3図ロは第3図イをA-A線に沿って切断した断面図、第4図は本発明に係る半導体装置の上図面、第5図はこの半導体装置の側面図、第6図～第8図は第4図のB-B、C-C、D-D線に沿って切断した断面図、第9図は本発明に係る半導体の要部を示す断面図、第10図は従来の装置の断面図である。

代理人 丹澤士 井 上 一 男

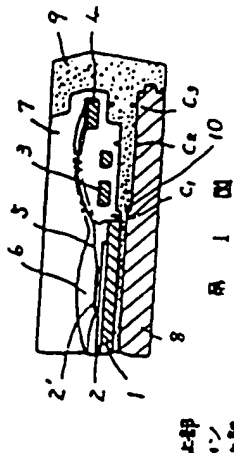


図 1

- 1: 基板
2: 中央部
3: 内部リボン
4: 外部リボン
5: 金属被膜
6: エンバラー
7: 導線
8: 溶剤
9: 部品
10: 凹部

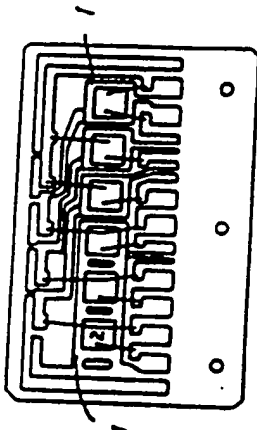


図 2

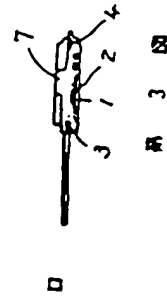
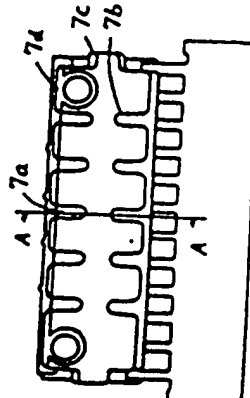


図 3

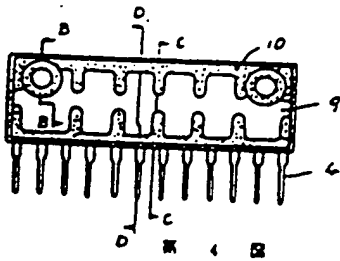


図 4

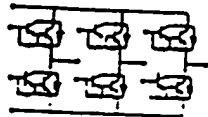


図 5

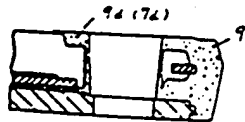


図 6 (D-B)

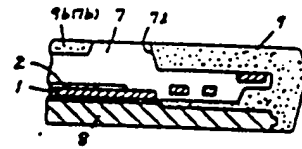


図 7 (C-C)

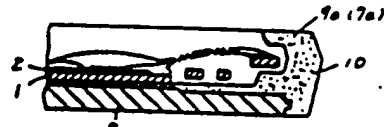


図 8 (D-D)

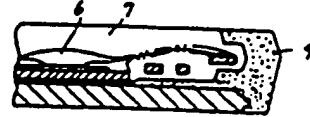


図 9

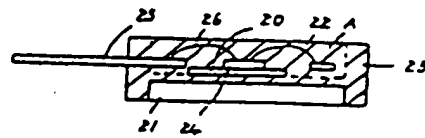


図 10

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP

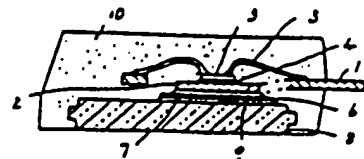
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987

(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO

(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

PURPOSE: To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

CONSTITUTION: A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

④ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑫ Int. Cl.

H 01 L 23/28
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F
B-6835-5F

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑮ 特 願 昭62-37850

⑯ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑰ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を固定する放熱性の良いリードフレームのペッド部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配置する外部リード線を接続する金属細線をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(従来の技術)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配置する際にはオン抵抗が大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導性を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を送り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のペッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-180824号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図3図イーハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定形化したテープ27を図3図ロに示す自動方式によってマウントする。このテープ27は導取リール29ならびに供給リール28に巻き取られ、正確のヒータ

30で加熱されるとヒートシンク31に、円柱をポンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトライアック等のように半導体基体の底面からの導通が必要な場合にはテープ22に予め高導電性によるメタライズ処理や金属膜の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。と云うのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク31間の空隙を肉入して高熱放散性を電化しようとする。この空隙に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪点を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は右図絶縁物からなるテープを所定しているが、高熱放散性が不十分でいけると熱抵抗が厚く、従ってパワーが大きくなり発熱量が多い半導体素子の組立には悪点がある。

本発明は、上記諸点を克服する新規な放熱面付設部封止型半導体装置を提供することと目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要な半導体素子などの電子部品を肉入してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両面を、両面通孔部で封止することによって、熱放散性に優れかつ空隙抵抗の少ない樹脂封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる樹脂封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の樹脂封止型半導体装置(500口の半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて約10分の1を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と重複する記載は省略するが、新番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では普通に比べてデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等4を所定して半導体素子3をベンド部2に実装する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外周リード部を金属膜5によって接続して電気的導通を止る。ここで、

このリードフレームの材質としては制しくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているの、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属膜5によるボンディング工程に支障を来さず、又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に相對向する平坦な面を備えたヒートシンク8を用意し、その一部にペースト層9を肉入し、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に欠損りペースト等の接着剤7を塗布して、ここに前述の通孔半導体素子3を肉入した銅もしくは銅合金製のリードフレームベンド部2を配位して合体する。

このセラミック板は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等も利用できる。尚、セラミック板6の一体化に当たっては右図接着剤所にかえてガラス接着剤も使用可能である。次に、トランスファースールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率 $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$ cal/co sec を示す珪素系でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

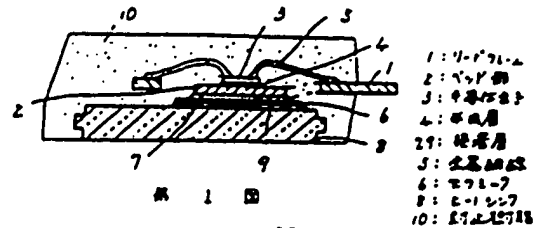
(発明の効果)

このように本発明に係る放熱低付絶熱封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部面にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

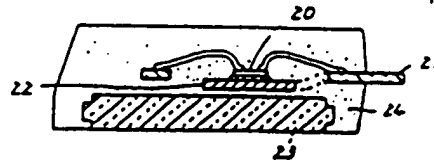
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る放熱低付絶熱封止型半導体装置の製造を示す断面図、第2図は従来装置の断面図、第3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶熱シート適用例の工程を示す断面図である。

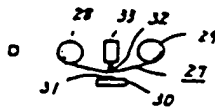
代理人 弁理士 井 上 一 男



第 1 図



第 2 図



第 3 図

Translation

JAPANESE KOKAI PATENT, SHO 62-9639

Disclosure Date : January 17, 1987

Int. Class. : H 01 L 21/56

Seq. No. for Official Use : R-6835-57

TITLE OF INVENTION : MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

APPLICATION NO. AND DATE : SHO 60-148864, July 5, 1985

INVENTOR : Tsuneo KAMATA, NEC Yamagata, Ltd.
4-12-12 Kitamachi, Yamagata-Shi

APPLICANT : NEC Yamagata, Ltd.
4-12-12 Kitamachi, Yamagata-Shi

AGENT : Hitoshi UCHIEARA, Patent Agent

NUMBER OF INVENTIONS : 1

REQUEST FOR EXAMINATION : None

1. Title of invention

MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

2. Claim

Manufacturing method of semiconductor device, as characterized by setting semiconductor chips on a printed circuit substrate having a patterned circuit, connecting the electrodes of said semiconductor chips to said circuit, and cutting and separating them after resin encapsulation.

3. Specification

[Field of commercial utility]

This invention relates to a method of manufacture of semiconductor device, and particularly this invention intends to provide chip parts such as miniaturized transistors, diodes, etc. at high level of reliability and inexpensively.

[Prior art]

Conventionally, this type of semiconductor chip parts was manufactured by setting semiconductor pellets on a punched-out lead frame, connecting the wires, forming into leads and forming chips, or setting the semiconductor chips on a ceramic part, connecting the wires, and encapsulating with resin.

[Problems to be solved by the invention]

The manufacturing method of the prior art, since leads were formed after encapsulating in the former example, showed inferior moisture resistance and greater variation of size and shape, and this has been the cause of problems in actual packaging process.

And, with the latter example, the raw materials were expensive, variation of the size of the material and substrate or variation of encapsulated size was great, and this again has been the cause of the problems in actual packaging process.

[Means to solve the problems]

In the present invention, semiconductor pellets are set on the printed circuit substrate which have the pattern to match the element configuration, necessary internal connections are made, and subsequently the surface of the

elements is encapsulated with a resin, and then the encapsulated printed circuit substrate is cut into individually separated semiconductor elements. In this case, processes such as measurement of the electrical property of the elements or marking process can be carried out before or after the cutting and separation process. Thus, such work can be carried out by the most accessible process, based on optimization of the process or element configuration.

[Example]

This invention is explained below by referring to the accompanying drawings.

Fig. 1 represents the side view and cross-sectioned view of the completed device. Fig. 2(A) is a cross-sectioned side view of the printed circuit substrate which is used for assembly of this device, and Fig. 2(B) is a partial plane view of this printed circuit substrate. Assembly process is explained by following these drawings.

Semiconductor pellet 3 is mounted and immobilized on the printed circuit substrate 1 by solder 2, and they are connected by bonding wire 4. This situation is illustrated in Fig. 3. Then, the surface of the element is encapsulated or sealed with resin 5. Encapsulation may be performed over the entire surface or a part of the surface. This situation is illustrated in Fig. 4. Finally, element is cut and separated to form a completed product. This situation is illustrated in Fig. 5. Cutting can be made accurately through the center part of the through-hole without damaging the linkage with the packaged contacts on the rear side.

[Effect of invention]

As explained above, according to this invention, miniature leadless chip carrier element that has high precision and high quality can be obtained. External dimension can be miniaturized by 30 - 50%, compared to the chip carrier formed by the conventional lead working process. Thus, this process can be used for the future miniaturization. It can be applied widely to miniature diode or transistor, as well as a giant LTI element, and thus the effect is enormous.

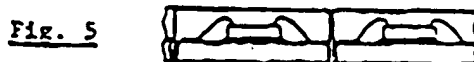
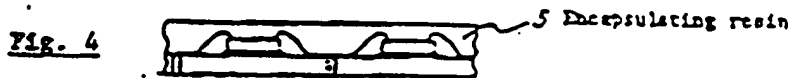
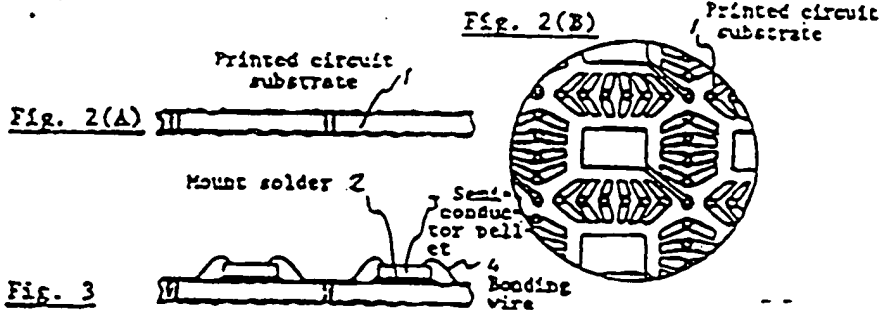
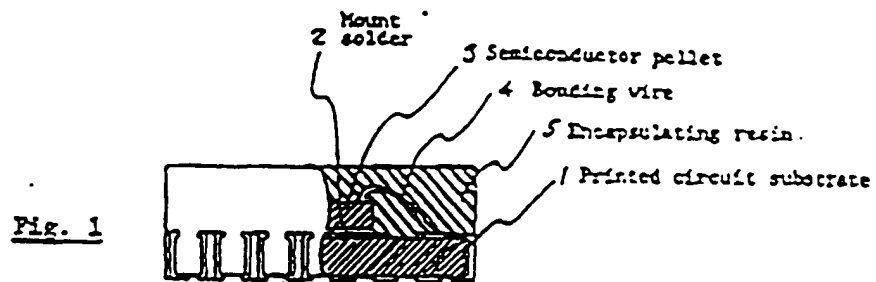
4. Brief explanation of drawings

Fig. 1 is a side view to illustrate a partially sectioned semiconductor, made by an example of this invention.

Fig. 2(A) and Fig. 2(B) are, respectively, the cross-sectioned view and plane view of the printed circuit substrate.

Fig. 3 is a side view that represents the situation of setting the semiconductor pellet on the printed circuit substrate and connecting with the external terminal(s).

Fig. 4 is a cross-sectioned view to represent the surface of the semiconductor element that was encapsulated with a protective resin.



⑬ Int.Cl.⁴

H 01 L 21/56

識別記号

庁内整理番号

R-6835-5F

⑭ 公開 昭和62年(1987)1月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全2頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置の製造方法

⑯ 特 願 昭60-148864

⑰ 出 願 昭60(1985)7月5日

⑱ 発 明 者 鹿 俣 常 郎 山形市北町4丁目12番12号 山形日本電気株式会社内
 ⑲ 出 願 人 山形日本電気株式会社 山形市北町4丁目12番12号
 ⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置の製造方法

2. 特許請求の範囲

パターンニングされた配線を有するプリント配線基板上に半導体チップを搭載し、該半導体チップの電極と前記配線との接続を行い、側面封止後これを切断分離することを特徴とする半導体装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体装置の製造方法に関し、特に小型トランジスタ、ダイオード、小型ICのチップ部品を信頼度高くかつ安価に提供するものである。

(従来の技術)

従来、この種の半導体チップ部品は、バンテン

グされたリードフレームに半導体ベレットを搭載・結線を行ったのち、リード形状の加工を行いチップ形状にするものや、セラミック部品に半導体ベレットを搭載・結線し側面封止するものがある。
 (発明が解決しようとする問題点)

従来の製造方法に基づくものは、前者の外では封止後にリード加工を行うために耐湿性等の面で劣化が見られる外、形状寸法のバラツキが大きいという欠点があり、実装工程でのトラブルの原因となっている。

又、後者の例では、材料が高価である事の外に材料基板の寸法バラツキ、封止寸法バラツキが大きいという欠点があり、やはり実装工程でのトラブルの原因となっている。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、あらかじめ素子構造に合致したパターンニングを施したプリント配線基板上に半導体ベレットを搭載し、必要な内部結線を行い、その後素子面を側面で封止し、しかる後封止膜プリント配線基板を切断分離し、個々の半導体素子に分離

するものである。この時、素子の電気特性の改善やマージング等の工程は切断・分離の前後いずれでもよく、素子製造プロセスの最適化により最もやりやすい工程で行えばよい。

(実施例)

次に、本発明について図面を参照して説明する。

第1図は完成した装置の側面及び断面を表わしている。第2図(A)は本装置の組立に用いるプリント配線基板の側断面図、同図(B)はこのプリント配線基板の平面部分図である。以降図面に従い組立工程を説明する。

プリント配線基板1に半導体ペレット3をソルダー2で取りつけ固定し、ボンディングワイヤー4で結線する。この様子を第3図に示す。次に、素子面を樹脂5で封止する。封止は全面でも部分的に行ってもよい。第4図にこれを示す。最後に素子を切断分離し完成品となる。この様子を第5図に示す。切断はスルーホール中央部を正確に行う事により、裏面の実装用コンタクトとの連絡を損うことなく分離出来る。

第5図は樹脂封止後の基板を切断分離し、個々の装置として完成した様子を示している断面図である。

1……プリント配線基板、2……マウントソルダー、3……半導体ペレット、4……ボンディングワイヤー、5……封止樹脂。

代理人 弁理士 内 原 啓

(発明の効果)

以上説明した様に、本発明によれば加工精度が高く品質のよい、小型リードレスチップキャリアが得られる。外形は従来のリード加工によるチップキャリアに比較し30〜50%小型化する事ができ、今後の小型化志向にも十分対応できる。素子は小型のダイオードやトランジスタから、大形のL T I素子まで広く適用出来、その効果は例り知れない。

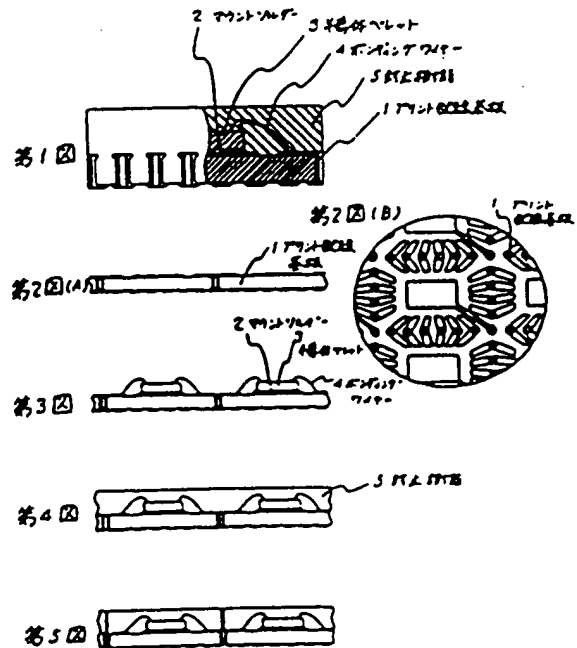
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例による半導体装置の部分断面を示した側面図である。

第2図(A)および第2図(B)はそれぞれプリント配線基板の断面および平面図である。

第3図はプリント配線基板に半導体ペレットを搭載し外配線と結線した様子を表わしている側面図である。

第4図は半導体素子面を保護用樹脂で封止した様子を表わす断面図である。

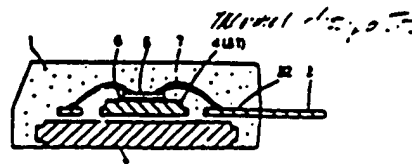


(54) RESIN SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE WITH HEAT SINK

(11) 61-39555 (A) (46) 25.2.1986 (31) JP
(21) Appl. No. 59-158860 (22) 31.7.1984
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO(1)
(51) Int. Cl. H01L23/36

PURPOSE: To extend the life of titled device by a method wherein a semiconductor loading part is formed thicker than average thickness of lead frame to improve the radiating capacity while reducing especially transient heat resistance and restraining temperature rise in case of switching operations.

CONSTITUTION: A semiconductor loading part 4 to be a bed 31 of lead frame is formed thicker than average thickness of lead frames 3. Then a semiconductor element pellet 5 is mounted on the semiconductor loading part 4 through the intermediary of a bonding member 6 such as solder etc. and then an electrode on the pellet 5 is connected to an inner lead of lead frame 3 by a metallic fine wire 7. Later a heat sink 2 is placed below a cavity of a transfer mold metal die and then the lead frame 3 is placed to be resin-formed. Finally the space between the semiconductor loading part 4 and the heat sink 2 is filled with thermoconductive epoxy sealing resin 1.



257
796

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭61-39555

⑫ Int.Cl.

雑別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)2月25日

H 01 L 23/36

6616-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 放熱板付樹脂封止形半導体装置

⑮ 特 願 昭59-158860

⑯ 出 願 昭59(1984)7月31日

⑰ 発 明 者 加 藤 俊 博 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内
⑱ 発 明 者 小 島 伸 次 郎 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
⑳ 代 理 人 弁 理 士 諸 田 英 二

明 義 書

1. 発 明 の 名 称

放熱板付樹脂封止形半導体装置

2. 特 許 請 求 の 範 囲

1. 導電又は接合の半導体素子ペレットと、該ペレットを接続するための半導体接続部と、該半導体接続部を具備する積層金属製リードフレームと、該ペレットと該リードフレームとを接続するための金属糊剤と、上面が該リードフレームの下面と所定の隙間をへだてて形成するように配置した放熱板と、該隙間を充填しかつ該放熱板下面が露出するようにトランスファ樹脂封止する熱伝導性樹脂とにより構成される放熱板付樹脂封止形半導体装置において、該半導体接続部の肉厚を該リードフレームの平均肉厚より厚くしたことを特徴とする放熱板付樹脂封止形半導体装置。

2. 半導体接続部がリードフレームのベッド部であって、該リードフレームの他の部分と肉厚の異なる同一部材を用いたものである特許

請求の範囲第1項記載の放熱板付樹脂封止形半導体装置。

3. 半導体接続部がリードフレームのベッド部と熱伝導板との重合層よりなる特許請求の範囲第1項記載の放熱板付樹脂封止形半導体装置。

3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

〔発明の技術分野〕

本発明は、電力用半導体素子などを接続しこれと絶縁された放熱板を有する放熱板付樹脂封止形半導体装置に関するもので、例えば電動機駆動制御用パワートランジスタアレイなどに適用される。

〔発明の技術分野〕

半導体素子と放熱板とが絶縁されている形式の放熱板付樹脂封止形半導体装置の最近の従来例(特願昭59-25198号)について以下図面にもとずき説明する。図4図は上記半導体装置の外観平面図(本発明に係るものも外観は同じである)であり、1は封止樹脂、2は樹脂だけが外観に現れている放熱板、3はリード部だけが外観に現

ているリードフレームである。第5図は放熱板2の平面図である。放熱板2はアルミニウム系合金から打抜加工して得られたものである。放熱板2と基板との密着を向上させるために基板に埋め込まれる辺(第4図参照)には板厚が薄くなるように図し25及び26が、また基板との界面にあたる上面に図27が形成されている。放熱板がアルミニウムであるとアルミニウムの熱膨張係数($23.6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)は基板のそれ($24 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)に近いので封止部の放熱板の厚さはほとんど問題にならないので上記の図し25及び26並びに図27を設けなくてもよいが、銅系合金の場合には基板との熱膨張係数差が大きいのでこの図し及び図等の工夫が大切である。第6図はリードフレーム3の平面図でありリードフレーム3は基板の半導体素子ペレットを搭載するベッド部31とリード部32とフレーム部33とからなっている。リードフレーム3は銅系合金を打加工して得られ肉厚は均一である。

第7図はこの従来例の放熱板付封止形半導

体装置について、第4図IV-VV線に沿う拡大断面図を示したものである。両側において6は、半導体素子ペレット5(以下ペレット5と略称する)とリードフレームベッド部31とを固着する図形部、7はペレット5とリードフレームリード部32とを接続する金具部、そして封止部1は放熱板2の一面が露出するようにトランスファ成形されている。

(発明技術の課題)

上記の従来例の半導体装置では放熱性を悪化させる加工要因をなくすることができて安定な放熱特性が得られるが、熱抵抗の面で十分満足できるものでなくさらに放熱性の改善が望まれる。特に過熱抵抗を低減し、スイッチング動作時の温度上昇を抑えることにより長寿命化をはかることが重要な課題となっている。

(発明の目的)

本発明の目的は、従来例の半導体装置に比し放熱性を向上し、特に過熱抵抗を低減し、スイッチング動作に適合した新規な構造の絶縁放熱板付

封止形半導体装置を提供することにある。

(発明の要旨)

半導体素子ペレットと放熱板が絶縁されている放熱板付封止形半導体装置において過熱抵抗を低減する有効な手段の一つは、半導体搭載部(リードフレームのベッド部を含む)の熱容量を増加することである。それ故半導体搭載部は大きければ大きいほど過熱抵抗性は向上する。しかしながら上記半導体装置の形状寸法は、電気的熱的特性のみならず機械強度等を総合して決定されたものである。したがってこれらの条件を考慮した結果、本発明はリードフレームの半導体搭載部の単位面積当たりの熱容量を該リードフレームのその他の部分の単位面積当たりの熱容量より大きくするという考えに立ちついておこなわれた。

すなわち本発明は、特許請求の範囲に記載したように、半導体素子と放熱板が絶縁されている放熱板付封止形半導体装置において、半導体搭載部の肉厚をリードフレームの平均肉厚より厚くしたことを特徴とする放熱板付封止形半導体

装置である。

この発明の望ましい実施態様は、リードフレームのベッド部そのものを半導体搭載部とするとともに、ベッド部の肉厚をリードフレームのその他の部分の肉厚より厚くし、ベッド部を含むリードフレームは同一部材よりつくられる上記半導体装置である。また他の望ましい実施態様は半導体搭載部をリードフレームのベッド部と熱伝導板との組合せとし、半導体搭載部の肉厚をリードフレームのその他の部分の肉厚より厚くした上記半導体装置である。以上のように半導体搭載部の肉厚を増加することにより従来に比し半導体搭載部の熱容量を増加することができ過熱抵抗を低減することが可能となった。

なお半導体搭載部の下面は基下面と放熱板上面との間の絶縁抵抗性により、また半導体搭載部の上面は封止部の高さおよび半導体素子ペレットとリードフレームとを接続する金具部がペレットに搭載しやすくなること等によりその位置が決められる。半導体搭載部の肉厚は上記の条件

により一定値以内に制御される。

(発明の実施例)

以下本発明の一実施例につき図面にもとずき説明する。本発明による放熱板付樹脂封止形半導体装置の外観平面図および放熱板は、第4図および第5図に示す従来の半導体装置の外観平面図および放熱板とそれぞれ等しく、また本発明に使用されるリードフレームは半導体搭載部(ベッド部31)を除き第6図に示す従来のリードフレームとは同一である。なお第1図ないし第6図において同符号で示したものはそれぞれ同一部分であらわす。第1図は、本発明の放熱板付樹脂封止形半導体装置について第4図のIV-IV線に拾う拡大断面図である。この実施例においては半導体搭載部4はリードフレームのベッド部31と同一であり肉厚は約(1.0~3.0)mmとなっている。ベッド部31及び搭載するベッド部31には設けられるインナーリード部のごく一部とを除くその他のリード部の肉厚は約(0.4~0.8)mmであり、したがって半導体搭載部4の肉厚はリードフ

レームの平均肉厚より厚くなっている。リードフレームは銅系合金を打金加工して作られるが、あらかじめベッド部に該当する部分の合金層の肉厚とその他の部分の肉厚とを前記のとおりとした銅系合金の成形材が使用される。半導体素子ペレット5は半田膏の接合部材6を介して半導体搭載部4上に取り付けられている。また金線部7(アルミニウム線又は金線等)で上記ペレット5上の電極(図示せず)とリードフレーム3のインナーリード部とが接続されている。その放熱板2をトランスファモールド成型のキャビティ下部に設置したのち、上記リードフレーム3をモールド型上に設置し、トランスファモールド樹脂成形される。この時、半導体搭載部4と放熱板2の間にも高熱伝導性エポキシ封止樹脂1が充填される。

上記のようにこの実施例では半導体搭載部4はリードフレームベッド部31と同じであり、ベッド部31とその他のリード部は同一材料(銅系合金)よりつくられ、肉厚はベッド部31が厚く

なっているので放熱板としての効果を比すことができ、本発明の望ましい実施態様(特許請求の範囲第2項記載)である。第2図は本発明の他の実施例である。第1図とは半導体搭載部4の装置の使い方が異なっていて、半導体素子ペレット5と金線部7の取付工程に相違がある。しかしながら放熱効果は第1図の装置と第2図の装置とは同等である。

第3図に望ましい実施態様の他の一つ(特許請求の範囲第3項記載)を示す。図示の如く半導体搭載部4はリードフレームのベッド部31に半田膏の接合部材62を介して放熱板8を固定した重合態である。半導体素子ペレット5は半田膏の接合部材61により放熱板8上にマウントされる。リードフレームのベッド部31とベッド部31以外のリード部分の肉厚は同一である。本実施例では従来のものに比し放熱板8を附加しただけ熱容量が追加しており、第1図または第2図に示した装置と同等な放熱効果を得ることができた。放熱板8の材質としてはCu、W、Mo、

Cv-Cおよびそれらの合金を用いることができる。接合部材62は一般に半田を用いるが樹脂、圧着等により接合すれば接合部材62を省くことも可能である。又放熱板8はリードフレームのベッド部下面に接合しても同様な効果が得られる。

(発明の効果)

第1図に示す本発明による放熱板付樹脂封止形半導体装置の過熱抵抗を測定したところ従来のものの約1/2にすることができた。

過熱抵抗(R_{th})は一般に次式で表される。

$$R_{th} = R_{th0} (1 - e^{-1/\tau}) \quad [^\circ\text{C}/\text{W}]$$

R_{th0} は定常状態における半導体素子内の発熱部より放熱板2までの内部熱抵抗であり、 τ はその時間定数である。封止樹脂の熱伝導率 $\lambda = 0.0 \times 10^{-3} \text{ cal/cm} \cdot \text{sec} \cdot ^\circ\text{C}$ で、半導体搭載部と放熱板との間の樹脂絶縁部の厚さ $\delta = 0.005$ cmであって、

$t = 100 \mu\text{sec}$ (上式参照) の時の R_{eff} を測定した結果、 $R_{\text{eff}} = 1 \text{ } \Omega / W$ (同一条件で従来品は約 $2 \text{ } \Omega / W$) であった。

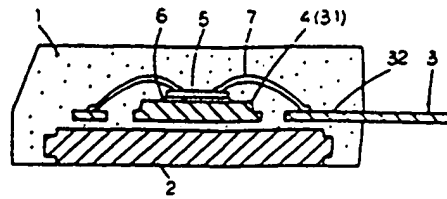
以上のごとく過熱抵抗をおさえたことによりスイッチング特性の寿命を延長することができた。

4. 図面の簡単な説明

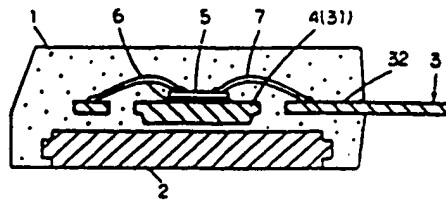
第1図ないし第3図は本発明による放熱板付樹脂封止形半導体装置の3つの実施例を示したもので、それぞれ第4図のIV-IV線に沿う拡大断面図、第4図ないし第6図は本発明の実施例と従来例に關連する放熱板付樹脂封止形半導体装置の外観平面図、放熱板平面図およびリードフレーム平面図、第7図は従来例の放熱板付樹脂封止形半導体装置のIV-IV線(第4図参照)に沿う拡大断面図である。

1…封止樹脂、2…放熱板、3…リードフレーム、31…リードフレームパッド部、4…半導体正極部、5…半導体素子ペレット、7…金属基板、6…熱伝放板。

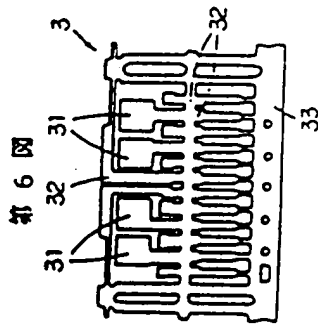
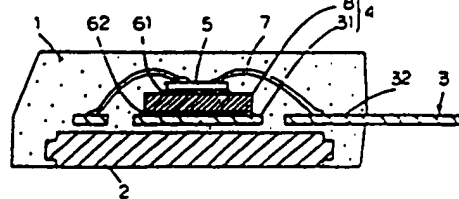
第1図



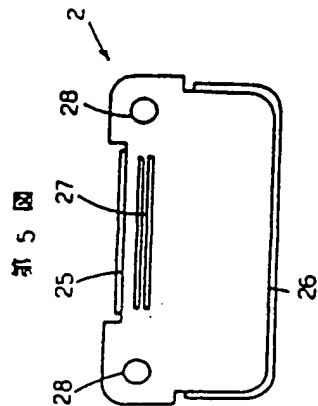
第2図



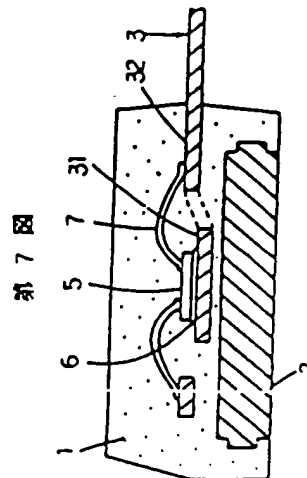
第3図



第4図



第5図



第7図